

NÚM. 100 ENERO-FEBRERO DE 2012 ISSN: 1870-1760

BioDIVERSITAS

BOLETÍN BIMESTRAL DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD

100

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene la misión de promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad. Como parte de sus actividades y como respuesta a la necesidad de informar a un público lector amplio y diverso sobre temas científicos, en mayo de 1995 se editó el primer número de *Biodiversitas*. Hasta la fecha se han publicado 267 artículos de 381 autores, pertenecientes a 117 instituciones. Con el número 100 conmemoramos esta importante labor de comunicación que nos lleva a transitar por nuevos caminos en la misión de la divulgación de la ciencia.

El editor

Los textos en este número son un resumen de los publicados en el libro: Carabias, J., J. Sarukhán, J. de la Maza y C. Galindo Leal (coords.). 2010. *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. Salvo en los casos indicados, los autores laboran en la CONABIO.

INTELIGENCIA PARA LA CONSERVACIÓN Y EL USO SUSTENTABLE
del patrimonio natural de México

JOSÉ SARUKHÁN Y RODOLFO DIRZO[1]



La afortunada decisión del gobierno mexicano de presentar una iniciativa que demostrase el compromiso de nuestro país con la conservación de su biodiversidad en la Cumbre de la Tierra —en Río de Janeiro, en junio de 1992— fue un evento en verdad feliz para México. La iniciativa fue la creación —en febrero de ese mismo año— de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), un organismo gubernamental, público, de índole intersecretarial.

Varios elementos convencieron al gobierno mexicano de la bondad de esta iniciativa: *a*) una antigua tradición nacional de conocimiento de su biota, unida a que, desde el siglo XIX, se habían realizado esfuerzos por sistematizar ese conocimiento en el seno de varias instituciones públicas que se transformaron en las primeras décadas del siguiente siglo en instituciones con mucha mayor estabilidad y con misiones institucionales para acumular el conocimiento de la flora y fauna mexicanas. Hacia la segunda mitad del siglo XX estas instituciones se habían multiplicado en muchas entidades de la República; *b*) el hecho de que todo el conocimiento acerca de la biodiversidad de México se había logrado en instituciones públicas, pero no era accesible a la sociedad (un organismo como la CONABIO haría esto posible), y *c*) finalmente, el hecho de la privilegiada diversidad biológica del país, que, a la vez, enfrenta serias amenazas por el impacto antropogénico.

En 1992, el gobierno mexicano convocó una reunión internacional con los personajes más notables del mundo sobre el tema de la diversidad biológica, con el propósito de discutir la problemática internacional y nacional del conocimiento y la conservación de la biodiversidad y, como resultado de la reunión, recibir una propuesta en torno a la creación de un organismo público encargado del tema. Su nombre reflejaba algunos elementos de su misión: Comisión *nacional* (en tanto que sería un organismo público federal); las palabras *conocimiento* y *uso* implicaban no sólo con-

servación sino utilización sustentable de la biodiversidad, basada en el mejor conocimiento científico disponible. Esto implicaba el convencimiento de que, tanto para usar racionalmente como para conservar la biodiversidad, se tenía que incorporar a los dueños de los espacios donde dicha diversidad biológica se presentaba como actores directos del uso sustentable y de la conservación.

La CONABIO está constituida por una Comisión Intersecretarial de 10 secretarías de Estado, presidida por el presidente de la República y cuyo secretario técnico es el titular de Medio Ambiente y Recursos Naturales. A su vez, funciona apoyada por un fideicomiso que recibe los fondos, tanto públicos como privados (por ejemplo, de organizaciones internacionales), y que está ubicado en Nacional Financiera, institución que vigila, junto con un Comité Técnico del Fideicomiso, la operación financiera de la Comisión.

El hecho de que el doctor Jorge Soberón Mainero haya actuado como secretario ejecutivo de la CONABIO durante los primeros 14 años de su funcionamiento fue muy afortunado y determinó su derrotero, y en gran medida el grado de éxito y reconocimiento internacional alcanzado hasta la fecha.

Un elemento central de la misión de la CONABIO ha sido "traducir" el conocimiento científico básico en información útil para la toma de decisiones en el manejo y la conservación del patrimonio natural del país. Numerosos aspectos de la conservación y el manejo de la diversidad biológica mexicana se han apoyado en información integrada y analizada por la CONABIO, desde la identificación de las áreas críticas para la conservación, o la propuesta de criterios para la introducción de organismos genéticamente modificados que poseen familiares silvestres en el país, hasta la mejoría en la capacidad de combate de incendios forestales. Otro principio de operación de la CONABIO es hacer accesible a todos los miembros de la sociedad el conocimiento obtenido por medio de sus páginas (www.conabio.gob.mx y www.biodiversidad.gob.mx), y la publicación de numerosas obras de popularización, así como de varios especialistas en relación con la diversidad biológica y cultural del país.

La CONABIO se convirtió desde el comienzo en un puente entre la academia y el sector gubernamental, propiciando un clima de confianza y de trabajo conjunto. Su capacidad de convocatoria con la comunidad científica ha resultado en una muy amplia participación de la misma en el desarrollo de su trabajo y en una confianza amplia de esa comunidad en relación con las opiniones e informaciones generadas por la Comisión.

La CONABIO adquiere datos sobre biodiversidad mediante varios mecanismos, entre los que destacan proyectos de investigación realizados por instituciones académicas y apoyados con el presupuesto de la Comisión. A 20 años de su fundación, la CONABIO es un referente nacional en temas de la diversidad biológica mexicana y ha alcanzado un claro reconocimiento internacional en este campo. La prestigiosa revista científica *Nature* refirió: "[...] la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad es un brillante ejemplo de lo mucho que se puede lograr con un modesto presupuesto; ha construido lo que muchos científicos occidentales consideran uno de los sistemas más poderosos de manejo de la biodiversidad existentes". También se hace referencia a su influencia mundial: "[...] la buena noticia es que el concepto desarrollado por la CONABIO está, en efecto, reproducido a escala global por medio del Global Biodiversity Information Facility (GBIF), de la OCDE".

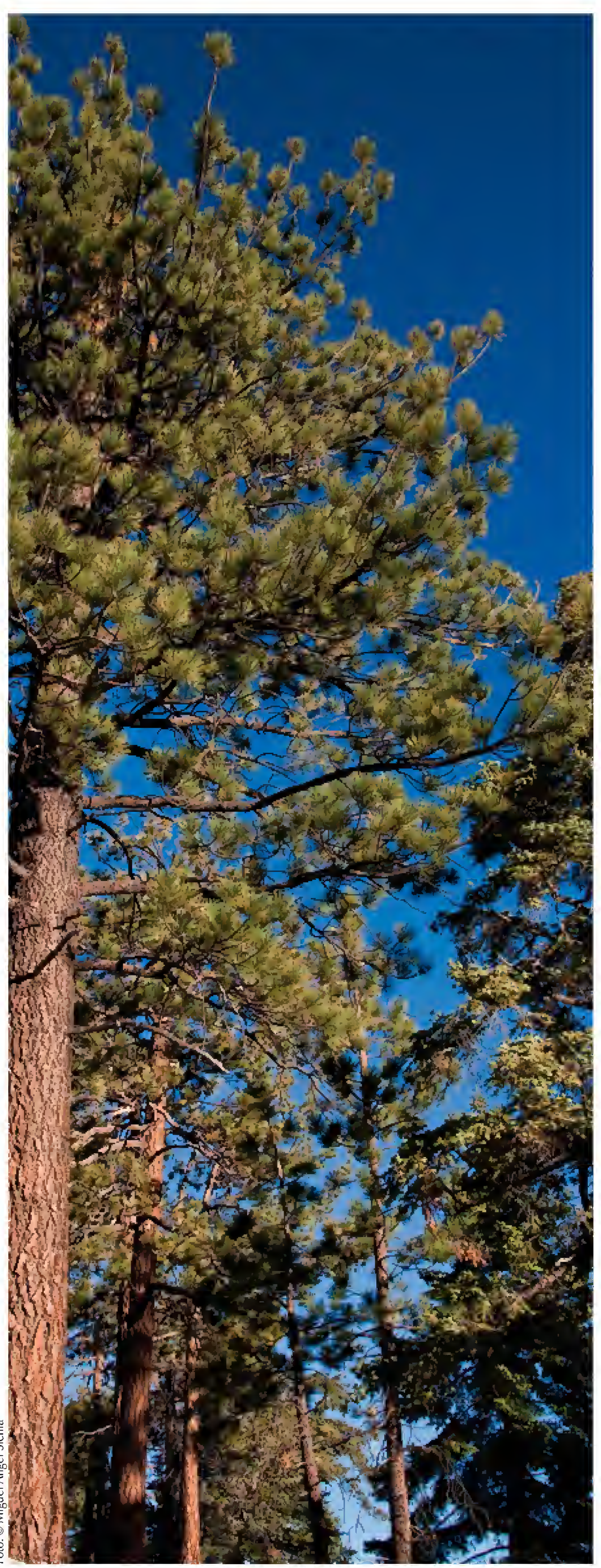
La génesis, el desarrollo y la nueva fase de consolidación y diversificación de la CONABIO representan un logro de lo más prominente en cuanto a acciones de conservación biológica en México. A su vez, los resultados de diversas actividades promovidas o apoyadas por la CONABIO representan, *per se*, logros destacados adicionales. Muchos de ellos se reseñan y están disponibles en la página web de la Comisión, por lo que no es necesario discutirlos aquí en detalle.

[1] Universidad de Stanford, EUA.



Sistema Nacional de
INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

PATRICIA KOLEFF Y RAÚL JIMÉNEZ


Foto: © Miguel Ángel Sicilia

La toma de decisiones encaminadas a la conservación y el uso sustentable del capital natural de México y para atender los grandes problemas ambientales que lo afectan debe basarse en la mejor información y el más amplio conocimiento científico, que al mismo tiempo sean de fácil acceso. Con este fin se creó el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB), que compila, organiza, genera y distribuye información sobre la diversidad biológica de México para adoptar las medidas que requiere el país en la gestión de su capital natural.

Para desarrollar el SNIB se consideró que la biodiversidad incluye diversos niveles de organización de la vida, que se estudia a diferentes escalas y con distintos enfoques, además de que existe información sobre otros temas que es esencial para los análisis que permiten opinar y orientar acciones de conservación y uso sustentable (ver cuadro). Tal magnitud de datos e


Foto: © Juan Manuel Martínez

Bosque, ejemplar de herbario y distribución del pino jeffrey, *Pinus jeffreyi*.


Fuente: CONABIO sitio web

Síntesis de datos e información compilada en el SNIB			
Componente	**Datos**	**Unidad**	**Comentarios**
Datos taxonómico-biogeográficos	4 millones	registros	Cerca de 6 millones de ejemplares
Catálogos de autoridades	> 80 000	nombres	Nom. válidos de especies e infraespecies
Cartografía digital	1 012	mapas	Disponibles en el portal
Gacetero	323 000	localidades	Georreferenciadas
Imágenes de satélite	169 573		Acervo SNIB
	16 433		Acervo SNIB público
Modelos de distribución potencial	3 390	especies	73% elaborados por especialistas
Banco de imágenes	> 40 000	fotografías e ilustraciones	
Herbario virtual	80 000	fotografías	Más de 15 000 tipos de ejemplares
Subsistemas			
Especies en riesgo y prioritarias	1 324	especies	Incluye especies en la NOM-059 SEMARNAT-2001, CITES, Prioritarias
Especies invasoras (SIEI)	900	especies	Incluye especies exóticas, malezas, invasoras (establecidas y que representan un riesgo potencial) y 96 000 registros y 2 200 referencias
Organismos vivos modificados (SIOVM)	173 562	datos biológicos de 89 géneros	La base de datos contiene 600 campos adicionales de recolectas de maíz, teocintle y Tripsacum
	1 804	datos moleculares de 19 especies	
	23 168	registros	
aVerAves	4.3 millones	registros	Observaciones de 30 000 usuarios

Fuentes: CONABIO. 2009. *Capital natural de México*, vol. II: *Estado de conservación y tendencias de cambio.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, disponible en www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalNatMex.html; CONABIO (coord.) 2010. *Estrategia nacional de especies invasoras: prevención, control y erradicación.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México (en proceso).

información, especialmente para México, que es uno de los países que alberga mayor diversidad en el planeta, ha requerido una red de colaboradores conformada por numerosos especialistas, así como la integración de equipos de trabajo multidisciplinario y el uso de herramientas informáticas, entre las que destacan el desarrollo de *Biótica* para el manejo de información sobre biodiversidad, el sistema automatizado de detección de puntos de calor para la detección temprana de incendios y *Mallos gregalis*, un software que permitió la consulta en línea de los nodos de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB).

Para recabar la información primaria sobre las especies se decidió que la columna vertebral del sistema fuera la información de los ejemplares recolectados en México, albergados en colecciones científicas nacionales y del extranjero. Los ejemplares permiten documentar la presencia de una especie en un lugar y tiempo determinados, y que es susceptible de ser revisada y verificada. Los nombres proveen la taxorreferencia y la información de las localidades de recolecta permiten su georreferencia; ambos aspectos permiten relacionar la información en diferentes escalas y puntos de vista.

Para dar acceso a esta información básica al público, facilitar el intercambio de información y promover la colaboración entre especialistas se creó en 1993 la REMIB, que actualmente cuenta con información de 126 colecciones científicas y ofrece datos de *ca.* 5.8 millones de ejemplares. Esta información está integrada en el Global Biodiversity Information Facility (GBIF), la red de datos más grande del mundo, que se inspiró en los avances de la CONABIO.

La información cartográfica ha sido un elemento central del SNIB, que en temas y diversas escalas ha producido 1 012 mapas elaborados con estándares cartográficos nacionales e internacionales disponibles en el portal.

El SNIB ha evolucionado y se ha actualizado a la luz de avances conceptuales, nuevos datos, el desarrollo de nuevas tecnologías y métodos de análisis —particularmente espacial— de la información con el fin de poner al alcance de los usuarios la mejor información disponible; entre ello destaca desde 2004 la gran cantidad de información obtenida por medio de imágenes de satélite. Actualmente se cuenta con 169 573 imágenes de satélite de distintos sensores, de las cuales 16 433 se encuentran disponibles en el sitio web de la CONABIO. Esta información ha permitido, por ejemplo, iniciar el monitoreo de ecosistemas y contar con una línea base de la distribución de los manglares de México.

El SNIB es uno de los mayores esfuerzos realizados por un país megadiverso, que ha permitido un mejor entendimiento de muchos aspectos relacionados con la distribución de las especies, las comunidades y los ecosistemas, y las relaciones entre estos elementos.

Inventario Nacional de

LOS MANGLARES DE MÉXICO

RAÚL JIMÉNEZ

Los manglares en México se distribuyen en los 17 estados costeros del país. Estos ecosistemas proveen de alimento, refugio y hábitats de reproducción a crustáceos, aves y peces, entre otras especies; funcionan como barreras contra huracanes y controlan inundaciones, entre muchos otros servicios importantes.

Las discrepancias en las mediciones de la extensión del manglar y de su estado de conservación en México habían creado problemas de estimación de su extensión e imposibilitado la oportunidad de buenas políticas públicas para su conservación y manejo sustentable. Estas discrepancias se originaron principalmente por diferencias en la calidad de la información utilizada y por la variedad de métodos y escalas de análisis usadas en las distintas evaluaciones. Por otro lado, se utilizaron cifras provenientes de informes nacionales o de la integración de distintas fuentes (por ejemplo las de FAO y UNEP), lo que limitó el desarrollo de métodos, fuentes y escalas adecuadas. Lo que resulta evidente es que México no sufrió un evento masivo de destrucción del manglar como lo sugeriría la comparación de las cifras de 1 420 000 ha estimadas en 1971 con las 440 000 ha estimadas en 2000, ni tampoco se recuperó de manera sorprendente al pasar a una superficie de 955 866 ha estimada en 2001.

Las diferencias en estimación de manglares en el país eran tan grandes que se hacía necesario construir un método sólido que permitiera obtener de la forma más confiable tanto su extensión como su distribución y estado de conservación, y que incorporase la experiencia de especialistas, organizaciones civiles y el gobierno en esta tarea. Por esta razón, a finales de 2006 la CONABIO comenzó a diseñar la idea de un inventario del manglar que proveyese información confiable sobre la extensión, distribución de los manglares, así como las fuentes de presión y amenazas.

El primer resultado del esfuerzo interinstitucional ya está disponible en medios electrónicos e impresos: el inventario nacional de los manglares de México, a una escala 1:50 000, obtenido mediante la utilización de imágenes de satélite, aplicando métodos de sensores remotos y sistemas de información geográfica. Con esta nueva información se estimó la extensión total del manglar, que corresponde a 770 057 hectáreas. Se incluyeron también estimaciones a escala estatal, destacando resultados como que la Península de Yucatán alberga 55% de la extensión total de los manglares en el país. También ahora sabemos que más de 53% de ellos están dentro de alguna área natural protegida.

El mapa del manglar fue objeto de un riguroso proceso de validación para lo cual se realizaron vuelos en helicóptero con la eficaz ayuda de la Secretaría de Marina y la participación de expertos en manglares en las distintas regiones. Se realizó un muestreo aéreo sistemático, tomándose más de 100 000 fotografías georreferenciadas, mismas que constituyen un valioso acervo fotográfico (disponibles en el sitio de web de la CONABIO). A partir de los resultados de la revisión y validación por expertos de registros de estas fotografías se estimó que el mapa tiene una confiabilidad global de 90.5%, que se considera muy buena.

Las siguientes etapas del estudio, que ya están en ejecución, son la evaluación histórica de la superficie y distribución del manglar y de los factores de presión y amenazas. Estos análisis permitirán establecer una estrategia de política pública de desarrollo sustentable, coordinada entre el gobierno federal, estados y municipios, así como una mejor informada participación civil en esta estrategia.



Manglar en Bahía Ohuira, Sinaloa. Foto: © Joanna Acosta

aVerAves:
la ciencia ciudadana para la conservación

HUMBERTO BERLANGA, VICENTE RODRÍGUEZ
Y HÉCTOR GÓMEZ DE SILVA

aVerAves (eBird en inglés) es un sencillo programa de internet para el manejo personal de listados de especies de aves (*checklists*) observadas por aficionados o profesionales en localidades o lugares específicos, que sirven para conformar una base de datos compartida y de libre acceso para el público. eBird fue desarrollado por el Laboratorio de Ornitología de la Universidad de Cornell y la Sociedad Nacional Audubon, y presentado al público en 2002. Poco después, en 2004, la CONABIO, por medio de la Coordinación de la Iniciativa para la Conservación de las Aves de Norteamérica (NABCI, México), desarrolló aVerAves, que es la versión en español para México (http://www.conabio.gob.mx/averaves). En poco tiempo, eBird (aVerAves) ha logrado acumular una de las mayores bases de datos sobre aves y de más rápido crecimiento en el mundo. Por ejemplo, tan sólo en México, hasta el 31 de junio de 2010 se han recopilado 24 530 listados de localidades mexicanas, aportados por más de 800 usuarios (200 de ellos mexicanos). En los primeros seis meses de 2010 se recopilaron 4 648 listados (lo cual representa 19% del total de listados para localidades mexicanas).

¿Cómo funciona? aVerAves documenta la presencia o ausencia de especies y sus abundancias relativas para localidades específicas, a partir de datos que provienen de listados de campo individuales. Cuenta con una sencilla e intuitiva interfaz de internet que permite a miles de participantes enviar diferentes tipos de datos, o bien visualizar observaciones mediante búsquedas en la base de datos. aVerAves ofrece una serie de herramientas para llevar registros personales, para visualizar los datos mediante gráficas e histogramas y mapas interactivos. Además, aVerAves está disponible en inglés, español y francés.


Foto: © Víctor Vargas


Chipe corona negra, *Wilsonia pusilla*. Foto: © Manuel Grosselet

Sobre un listado precargado de las especies de la entidad federativa en la que se realizó la observación, el usuario debe teclear información básica sobre cuándo, dónde y cómo hizo sus observaciones de aves y luego indicar el número de individuos registrados (observados o escuchados), o bien simplemente indicar la presencia de la especie. Es posible incluir desde observaciones ocasionales hasta conteos sistematizados de acuerdo con las metodologías comunes de conteos de aves. El programa cuenta con una serie de filtros automáticos que han sido desarrollados para controlar la calidad de la información.

Integración de los datos. aVerAves también recopila observaciones por medio de portales especiales manejados por instituciones y organizaciones de conservación aliadas como el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO.

Accesibilidad a los datos. Si bien los datos de aVerAves son almacenados y archivados diariamente en servidores seguros, todos están al alcance de cualquier persona directamente en el portal de aVerAves o por medio de las aplicaciones desarrolladas por la comunidad global de información sobre biodiversidad.

Con el fin de apoyar a los usuarios de aVerAves y para promover el conocimiento e interés por las aves de nuestro país, en 2010 la CONABIO publicó un nuevo portal de internet llamado Avesmx, la red de conocimiento sobre las aves de México (http://avesmx.conabio.gob.mx) que incluye fichas técnicas y fotografías de todas las especies de aves de México, mapas de distribución, áreas de importancia para su conservación (AICA) y una base de datos con información sobre su estado de conservación. Ambos instrumentos forman parte de las acciones tendientes a fortalecer el conocimiento y las capacidades de monitoreo biológico en México.

Diez años del CORREDOR BIOLÓGICO Mesoamericano-México

PEDRO ÁLVAREZ ICAZA



Extracción tradicional de miel de abeja melipona en Yucatán.

El desarrollo de las culturas en Mesoamérica se asienta en una de las regiones de mayor riqueza biológica del planeta. En esta angosta franja de tierra continental habita más de 10% de las especies conocidas. La riqueza que hace menos de un siglo era una extensión ininterrumpida de selva tropical está hoy fragmentada. Fotografías aéreas y satelitales muestran la cobertura forestal remanente: fragmentos aislados de selvas y bosques cuya estabilidad en términos ecosistémicos está amenazada.

Ante la necesidad de detener y revertir este proceso surge el Corredor Biológico Mesoamericano, iniciativa regional que incluye a México, Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá en un esfuerzo por proteger los ecosistemas naturales remanentes que antes nos unían.

Los corredores biológicos, como componentes de un paisaje, son puentes, macizos de vegetación que permiten el flujo de genes y especies entre ecosistemas que han quedado fragmentados. En tanto proyecto, la función del Corredor Biológico Mesoamericano es asegurar la conectividad a partir del mantenimiento de los macizos de vegetación conservada que aún existen y recuperar la cubierta vegetal donde se requiere. En la esencia de la estrategia, y como condición para lograr lo anterior, está el aprovechamiento de los recursos por parte de los pobladores que habitan las áreas establecidas como corredores, de manera que se traduzca en ingresos económicos para ellos.

El Corredor Biológico Mesoamericano en México (CBMM), después del apoyo recibido durante nueve años por parte del Fondo Mundial para el Medio Ambiente, es acogido a partir del año 2009 por la CONABIO. Hasta el momento se trabaja en cinco corredores: Selva Maya Zoque (norte de Chiapas), Sierra Madre del Sur (sur de Chiapas), Calakmul-Sian Ka'an (Campeche), Sian Ka'an-Calakmul (Quintana Roo) y Costa Norte de Yucatán.

La mirada del Corredor Biológico Mesoamericano en México está centrada en el territorio, es decir, en las características geográficas y socioambientales, y en las necesidades y


Transporte de café recién cosechado. Foto: © Christian Dreckmann


Planta de café con frutos. Foto: © Christian Dreckmann



potencialidades de cada uno de los corredores. Éstos son ante todo espacios territoriales de consenso y armonización de políticas públicas en torno a la conservación de la biodiversidad. En este esfuerzo se privilegia la atención de los procesos económicos y sociales que son factores de deterioro y cambio de uso de suelo. El desafío no es menor si se consideran los vacíos heredados en la construcción de una visión territorial en las políticas nacionales de desarrollo y la debilidad de nuestras instituciones en el nivel de las instancias más cercanas a la gestión del territorio, particularmente del municipio.

Después de 10 años de operación, los impactos del CBMM comienzan a vislumbrarse de manera tangible en los ecosistemas de las áreas en las que se trabaja, y sus preceptos y objetivos centrales se han ido permeando hacia los lineamientos de política pública dentro y fuera del sector ambiental.

Para dimensionar la magnitud del esfuerzo cabe mencionar que en estos años de gestión el CBMM trabajó con un total de 628 comunidades, con una población beneficiada de 85 283 personas. Se estima que, de ese total, una tercera parte corresponde a población indígena.

Uno de los principales propósitos es revertir la tasa de deforestación. La acción central ha sido la promoción de procesos productivos distintos a la agricultura como alternativa de desarrollo económico local, que incluyen principalmente la apicultura, el ecoturismo y el cultivo de café de sombra, atenuando con ello la presión sobre los recursos forestales y fortaleciendo los incentivos para su conservación. Esta serie de herramientas, sumadas a la elaboración de la *Guía de campo de buenas prácticas forestales* y una serie de criterios y tipologías de productores, han permitido orientar la gestión de los apoyos del CBMM en regiones forestales y evitar que éstos tuvieran resultados negativos.

La producción sustentable va de la mano de un consumo ambientalmente responsable. De ahí que uno de los principales empeños del CBMM sea el de favorecer el desarrollo de mercados que alienten la producción en condiciones de sustentabilidad. Un producto clave de este esfuerzo es el establecimiento del Sello Corredor.

Además del valor de sus funciones como amortiguadores ante fenómenos meteorológicos extremos, la consolidación de los corredores en el ámbito mesoamericano frente al fenómeno del cambio climático puede significar la preservación de alrededor de 10% de las especies conocidas en todo el planeta.

Las metas específicas para el año 2012 que desarrolla actualmente el CBMM como parte del Programa Especial de Cambio Climático se orientan a destinar 25 000 hectáreas anuales, que hoy se dedican a la producción primaria, al manejo sustentable, y a reducir el fuego como práctica agropecuaria en al menos 30% de la superficie.

Subsistema de información
SOBRE ESPECIES INVASORAS

PATRICIA KOLEFF, ANA ISABEL GONZÁLEZ Y ROBERTO MENDOZA[1]

En todo el mundo la flora y fauna nativas de los ecosistemas han resultado gravemente afectadas por las especies invasoras, especialmente en los ecosistemas insulares y dulceacuícolas, en los que son el factor predominante de pérdida de especies y de la transformación del hábitat. Sin embargo se considera que las especies invasoras son un factor de cambio menor en ecosistemas con elevada diversidad, especialmente en aquellos poco perturbados en los que se mantienen las interacciones bióticas de sus componentes, lo que permite la regulación de las especies invasoras.

A pesar de haber documentado que en México se encuentran 44 de las 100 especies catalogadas como las más nocivas en el mundo y que hay listados de plantas exóticas que superan las 600 especies, el conocimiento sobre las invasiones de muchas especies exóticas todavía es relativamente escaso y se encuentra muy disperso.

Por ello, desde 2000, la CONABIO inició estudios para documentar los efectos causados por las especies invasoras, para sensibilizar a diferentes sectores y delinear acciones generales necesarias para prevenir y combatir su invasión.

En 2007 se creó el Subsistema de Información de Especies Invasoras en el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) para compilar datos e información sobre las características de las especies o sus poblaciones, evaluar su potencial de dispersión y su distribución original y de las áreas que han invadido, los procesos de invasión y las rutas de introducción, así como conocer las acciones realizadas en otros países para su control o erradicación. Actualmente, el listado incluye 1 172 especies exóticas, de las cuales 358 están catalogadas como invasoras y 52 han sido evaluadas.

Por otra parte, en 2008 se conformó un comité asesor que elaboró una propuesta de Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras dirigida a todos los sectores y cuyos objetivos centrales de esta estrategia son: 1) prevenir, detectar y reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras; 2) establecer programas de control y erradicación de



Canales de Xochimilco invadidos por lirio acuático. Fotos: © Miguel Ángel Sicilia

poblaciones de especies exóticas invasoras destinados a minimizar o eliminar sus impactos negativos, y favorecer la restauración y conservación de los ecosistemas, y 3) informar oportuna y eficazmente a la sociedad y desarrollar acciones estratégicas transversales.

Entre los avances sobresalientes se incluyen:

- la restauración de 27 islas del noroeste de México por medio de la erradicación de 40 poblaciones de vertebrados exóticos (gatos ferales, cabras, ratas, cerdos, etc.);
- la colaboración intersectorial y regional para erradicar la palomilla del nopal (*Cactoblastis cactorum*), que fue detectada en agosto de 2006 en Isla Mujeres, y en mayo de 2007 en Isla Contoy;
- la reciente modificación a la Ley General de Vida Silvestre y a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, que son el marco legal que permitirá regular la introducción de especies y establecer medidas de control;
- la participación y colaboración con expertos y redes nacionales e internacionales;
- la capacitación a distintos sectores (por ejemplo, talleres de capacitación para prevenir riesgos con productores de peces de ornato, sobre análisis de riesgo a importadores de peces de ornato, y de planeación de acciones de erradicación en áreas protegidas).




Lirio acuático, *Eichhornia crassipes*.


[1] Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.


Tortuga japonesa, *Trachemys scripta*.

Detección y monitoreo de INCENDIOS FORESTALES mediante imágenes de satélite

RAINER RESSL E ISABEL CRUZ

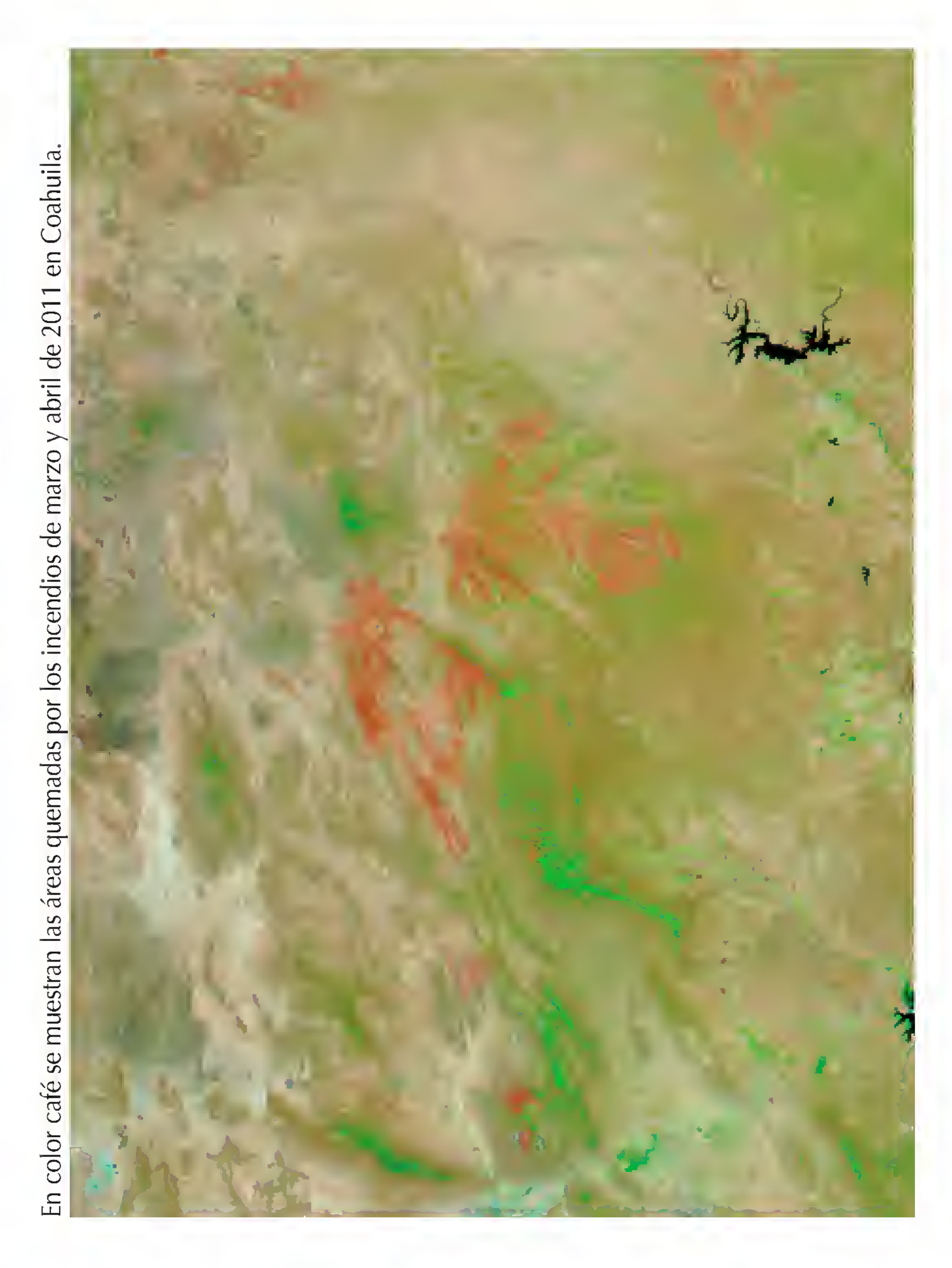
Los incendios forestales han contribuido en todo el mundo al deterioro de los recursos naturales y a pérdidas económicas (directas o indirectas) y de vidas humanas. En México, esta situación no es la excepción; de acuerdo con las condiciones climáticas y meteorológicas, cada año se presentan incendios forestales de diversas magnitudes. De 1970 a 2006 han ocurrido en promedio unos 7 000 incendios forestales por año, afectándose en promedio unas 221 179 hectáreas.

Las causas de los incendios forestales en México son atribuibles principalmente a las actividades humanas (98% del total nacional) y el resto se debe a causas naturales derivadas de fenómenos como descargas eléctricas o erupción de volcanes. Para 2009 se calcula que las actividades agropecuarias representan 41% de las causas que originan los incendios forestales; le siguen las causas desconocidas, con 13%, fumadores con 12%, fogatas 11%, y el resto 13%.

En muchos sistemas ecológicos los incendios forestales tienen un gran impacto negativo por la degradación que sufren el suelo y la cobertura vegetal, y por las emisiones de gases de efecto invernadero. Han sido identificados, asimismo, como una herramienta de uso extensivo para la remoción de selvas y bosques, sobre todo en regiones tropicales. Los efectos causados por los incendios a los ecosistemas forestales no necesariamente son siempre negativos. Por ejemplo, en los bosques templados, después de un incendio se propicia el rebrote de pasto tierno que sirve para la alimentación del ganado y de la fauna silvestre; se facilita la germinación de las semillas de algunas especies de árboles; se abate el combustible ligero (pastos, hojarasca, hierbas, etcétera); se controlan ciertas plagas, enfermedades y vegetación indeseable; se incorporan nutrientes al suelo, y se evita o disminuye la presencia de incendios de grandes magnitudes. En 1998, al atravesar México por uno de sus peores años en este aspecto (14 445 incendios que afectaron casi 850 000 ha), se hizo evidente la necesidad de encontrar una solución tecnológica que ayudara en su detección y en el análisis de propagación.



Incendio forestal en Santa Rita, Coahuila. Foto: © CONANP



En color café se muestran las áreas quemadas por los incendios de marzo y abril de 2011 en Coahuila.

En 1999, la CONABIO implementó un sistema para la detección de puntos de calor (como indicador de posibles incendios forestales) utilizando imágenes diurnas y nocturnas del sensor AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) a bordo de los satélites de la serie NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), que se reciben gratuitamente y en tiempo real en la estación de recepción satelital de la CONABIO. En 2001, la CONABIO incorporó para la detección de puntos de calor los sensores Modis (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*), a bordo de los satélites *Aqua* y *Terra* de la NASA, que se comienzan a recibir desde la estación de recepción, aumentando ocho pasos diarios de imágenes diurnas y nocturnas, y se mejoró el algoritmo de detección de puntos de calor, en comparación con las dos observaciones que se realizaban con las imágenes AVHRR.

Estos productos conforman el Sistema de Alerta Temprana de Incendios para México y Centroamérica que la CONABIO publica en tiempo cuasi real (menos de 30 minutos después de haber recibido la imagen) en su página (www.conabio.gob.mx/incendios). Se proporciona la ubicación de los puntos de calor (con coordenadas), su localización con respecto al país, estado, municipio, tipos de vegetación, riesgos en caso de estar dentro de un área natural protegida (ANP), ángulo de la pendiente e índice de propagación de incendios (bajo, normal, alto o muy alto).

Estados Unidos de América
Coahuila, México
N
0 15 30 60 Kilómetros

Puntos de calor detectados en marzo de 2011
Puntos de calor detectados en abril de 2011
Puntos de calor detectados en mayo de 2011

Puntos de calor detectados de marzo a mayo de 2011 en Coahuila.



Control de un incendio forestal en El Mazateco, Chiapas. Foto: © CONANP/CONABIO



Instalación de boyas para la restauración del Sistema Arrecifal Veracruzano. Foto: © Omar Bravo

Programa DE RESTAURACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL

MARÍA DEL CARMEN VÁZQUEZ

El Programa de Restauración y Compensación Ambiental (PRCA) de la CONABIO, instaurado en septiembre de 2003, representó un cambio positivo en el financiamiento de la restauración ecológica y la conservación en México, ya que abrió la posibilidad de canalizar recursos de manera directa a acciones concretas para recuperar y conservar ecosistemas y recursos naturales de nuestro país.

Los recursos financieros son de dos tipos: *a*) los que deben aplicarse a acciones específicas de restauración de un cierto daño ambiental, previamente determinadas, y *b*) aquéllos sin un destino específico y que se dedican a acciones de compensación por daños a recursos naturales, que sean obras de interés público relacionadas con la conservación, uso sustentable, restauración y protección, o para el conocimiento de la biodiversidad.

Un Consejo Asesor vigila que se obtenga el mayor beneficio con el uso de los recursos, estableciendo líneas temáticas, prioridades y bases para su ejercicio, tomando en cuenta las necesidades del país en materia de restauración y conservación, acordadas por los sectores gubernamental, social y académico.

El Consejo Asesor está integrado por los titulares de la CONABIO, del Instituto Nacional de Ecología (INE), de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y por un representante de la Universidad Nacional Autónoma de México, designado por su rector.

Los proyectos financiados tienen que corresponder con al menos una de las líneas temáticas establecidas por el Consejo. Éstas son: 1) restauración de ecosistemas, hábitats o especies que han sido degradados, dañados o destruidos de manera directa o indirecta; 2) conservación y protección de los ecosistemas y su biodiversidad, incluyendo su uso sostenible, y 3) contingencias ambientales, mediante acciones necesarias ante un riesgo inminente derivado de actividades humanas o de fenómenos naturales, que ponen en peligro la integridad y el equilibrio de un ecosistema y de la sociedad.

Se han priorizado: *a*) las zonas dañadas y aledañas; *b*) las áreas naturales protegidas, regiones prioritarias para la conservación (terrestres, marinas e hidrológicas) y áreas especiales de conservación; *c*) las especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, en el PREP y las mexicanas en cites; *d*) el reforzamiento de actividades de protección y conservación de PROFEPA, CONANP, CONAFOR, CONABIO e INE, y *e*) las áreas estatales de protección y las áreas críticas y prioritarias de atención para la PROFEPA.

Todas las solicitudes de apoyo se apegan a un procedimiento cuyo propósito es asegurar, en lo posible, que los proyectos financiados tengan la solidez técnica y académica que permita obtener los resultados deseados y un impacto benéfico en el ambiente dañado o las poblaciones aledañas. Todas las propuestas, recibidas mediante convocatorias públicas, son revisadas y evaluadas por el Consejo Asesor y por expertos en el tema de los proyectos, externos a la CONABIO. Los recursos son asignados mediante la firma de un convenio.

La información de los resultados que aportan los proyectos que reciben financiamiento por medio del PRCA se incorpora al Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) y está disponible en línea en la página de la CONABIO para consulta del público en general.

A la fecha se han apoyado 150 proyectos por más de 150 millones de pesos; de éstos, 54 incluyen acciones de restauración, 70 de conservación y 26 de atención a contingencias ambientales.







CAPITAL NATURAL DE MÉXICO

JOSÉ SARUKHÁN Y PATRICIA KOLEFF

Los 168 países signatarios del Convenio sobre la Diversidad Biológica han avalado el magno esfuerzo por la conservación de la diversidad biológica de sus países y, como resultado de ello, la del planeta. Adquirieron por ello también varios compromisos, entre los que se encuentran la realización de un estudio evaluatorio de la diversidad biológica de cada país y la elaboración de una estrategia nacional para su conservación. México ha cumplido con ambos compromisos mediante la coordinación de la CONABIO, y la participación de un grupo de académicos, miembros de los diferentes órdenes de gobierno y organizaciones civiles interesadas en el tema; el *Estudio de país* se publicó en 1998 y la *Estrategia* dos años después.

La comunidad académica que trabaja en las llamadas "ciencias de la biodiversidad" llegó en 2005 a la conclusión de que sería conveniente realizar un segundo estudio del estado que guardaba la biodiversidad del país. La idea original era comparar los avances con relación a la información del estudio de 1998; sin embargo, esto no fue del todo posible. Después de varias reuniones de discusión y planeación del tema, se definió un marco conceptual para el estudio, en buena parte inspirado en la recientemente publicada *Evaluación del milenio de los ecosistemas*, en la que el enfoque central, más allá de la descripción del número de especies y su estado de protección, es sobre los ecosistemas y los servicios que éstos proveen a la humanidad, y el efecto de la salud de ellos sobre el bienestar social, así como el análisis de los factores que han afectado el estado de los ecosistemas, y el desarrollo de escenarios globales que exploran cambios futuros plausibles.

El estudio se dividió en cinco volúmenes, de los cuales han sido publicados hasta ahora tres, que cubren, el primero, el estado de nuestro conocimiento sobre la biodiversidad desde el nivel genético de todos los grupos de organismos hasta el de los ecosistemas y los biomas, ya sean terrestres, dulceacuícolas o marinos, incluyendo la relación entre esta diversidad y la diversidad cultural del país; el segundo volumen trata del estado actual de la biodiversidad y los cambios positivos o negativos que han ocurrido en las últimas seis o siete décadas en México y analiza las causas directas e indirectas de tales cambios; el tercer volumen analiza las políticas públicas (o la falta de ellas) que a lo largo de la mayor parte de las últimas nueve o 10 décadas han sido responsables de la pérdida, la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad, y el efecto social que dichas políticas han tenido. Destaca en cada volumen una sección de "lecciones aprendidas" en la que se hace una reflexión profunda para transitar hacia la solución de problemas y superar las necesidades detectadas. Los volúmenes que se encuentran en proceso de desarrollo tratan de las capacidades humanas, institucionales y financieras con que cuenta el país, y sobre escenarios futuros.

En los tres volúmenes publicados participaron 13 compiladores, 648 autores provenientes de 227 instituciones, 96 revisores externos y un equipo editorial de 11 personas. La obra fue coordinada desde la CONABIO con un equipo de cerca de 10 personas. La obra se tituló *Capital natural de México*, con el propósito de destacar que la biodiversidad y la matriz fisicoquímica que la sostiene constituyen un capital igualmente importante que los capitales financieros o de infraestructura (por mencionar algunos) indispensables para, y que determinan, el desarrollo de un país.

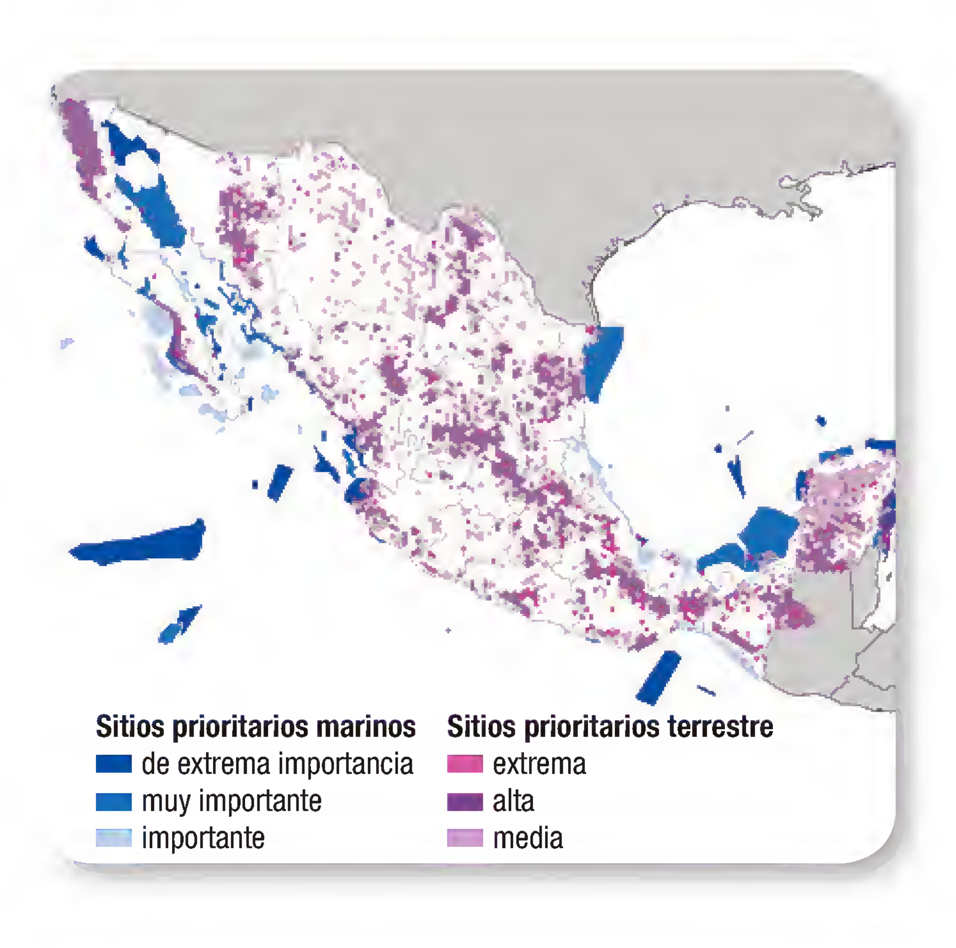
Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales
extrema
alta
media

ANÁLISIS DE OMISIONES EN CONSERVACIÓN
de la biodiversidad de México

PATRICIA KOLEFF Y TANIA URQUIZA

En la séptima Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), México adquirió el compromiso de fortalecer los sistemas de áreas protegidas, para lo cual se realizaron los análisis de omisiones en conservación. A este esfuerzo se sumaron organizaciones conservacionistas nacionales e internacionales y se conformó un grupo de trabajo que coordinaron la CONABIO y la CONANP; la tarea inició en 2005. El Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad, desarrollado por la CONABIO, permitió usar más de 2 400 000 registros de ejemplares georreferenciados de animales y plantas; fue necesario, además, compilar una base de datos de la biodiversidad insular y utilizar cartografía digital.

La identificación de prioridades de conservación se llevó a cabo para los ambientes terrestres, marinos y dulceacuícolas. La conclusión principal de estos análisis es que la cobertura de áreas protegidas, que en el presente llega a casi 12% del



La cobertura de áreas protegidas, que en el presente llega a casi 12% del territorio nacional y 1.4% de la zona económica exclusiva, es insuficiente para representar adecuadamente la diversidad biológica del país.

territorio nacional y 1.4% de la zona económica exclusiva, es insuficiente para representar adecuadamente la diversidad biológica del país.

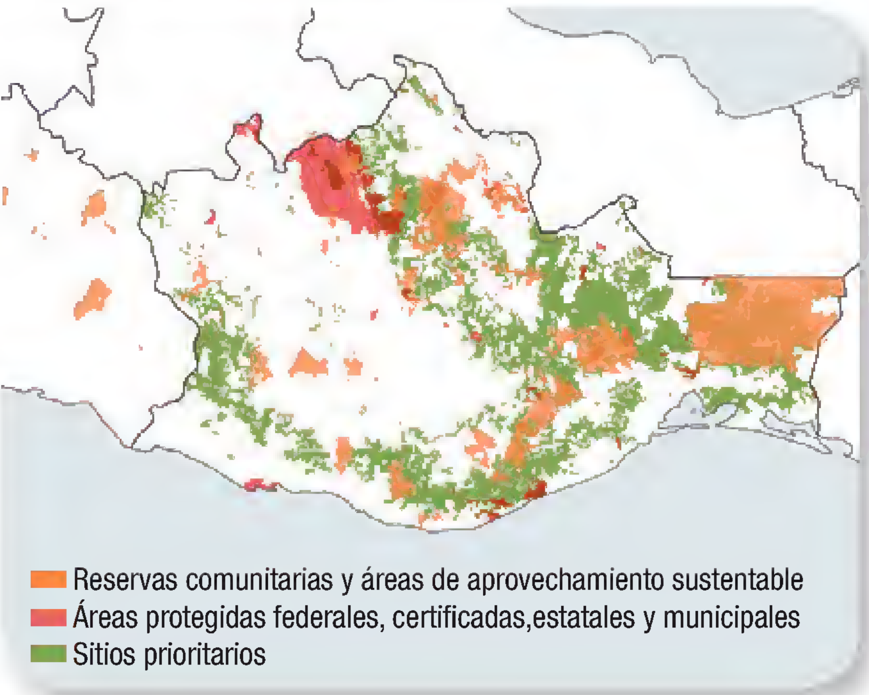
En el ámbito terrestre, los análisis mostraron que 11 de las 96 ecorregiones terrestres no tienen áreas protegidas y 50 están subrepresentadas con diferentes niveles de superficie protegida. En general, las ecorregiones con humedales costeros, las selvas bajas caducifolias y los bosques mesófilos de montaña, que equivalen a 2.1% del territorio nacional, tienen pocas áreas protegidas. Existen sesgos al proteger en mayor proporción las tierras altas (más de 2 800 m de altitud), en comparación con el resto del país. Los sitios terrestres prioritarios identificados por medio de la planeación sistemática permitieron integrar diversos criterios biológicos e incorporar información acerca de las principales amenazas. Por medio de este análisis se identificó que 16.6% del territorio es de la más alta prioridad para la conservación; sin embargo, sólo 15.93% de esta superficie se localiza en algún área protegida (que equivale a 2.6% de la superficie continental del país).

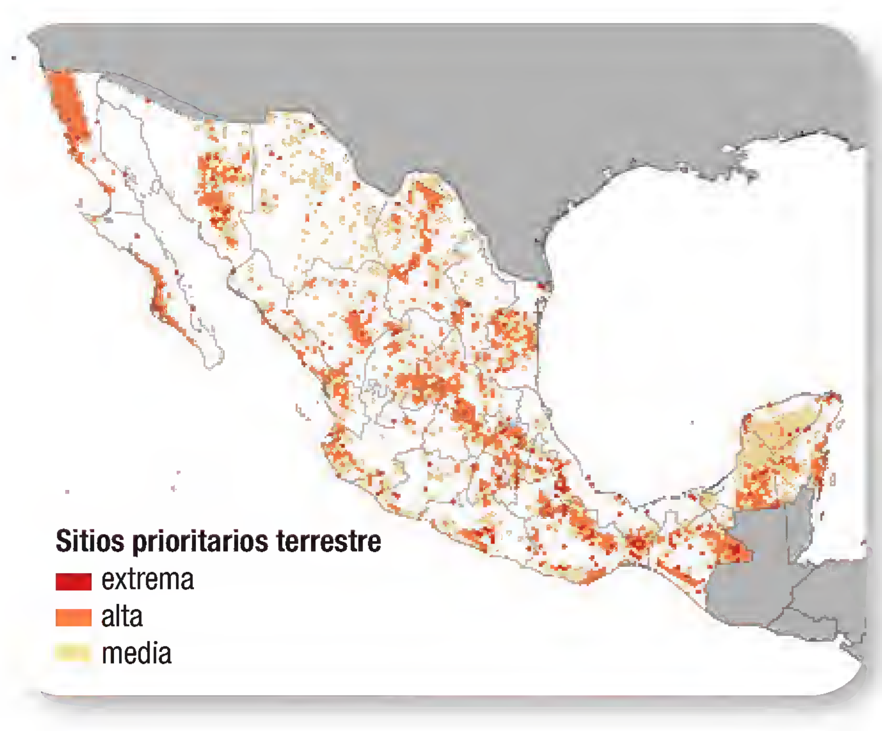
En el ambiente marino se identificaron 105 sitios prioritarios (costas, océanos y elementos insulares). Sólo 18.33% de la superficie de estos sitios está decretada como áreas protegidas. Por ello y por primera vez se seleccionaron y documentaron 29 sitios de mar profundo que prácticamente no tienen protección y cuya identificación es fundamental para dirigir esfuerzos de conservación.

La identificación de los sitios importantes para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental se basó en un proceso similar al de la planeación sistemática terrestre, pero a una escala más fina, lo cual fue posible al hacerlo por regiones: Altiplano, Centro, Golfo de México, Noroeste, Pacífico Tropical, Península de Yucatán y Península de Baja California, y diferenciar los impactos de las distintas amenazas en cada una de ellas. Debido a la naturaleza de muchos cuerpos de agua de gran relevancia (como pozas, cenotes, lagunas, oasis), los sitios de la más alta prioridad equivalen a 14.5% del área territorial, aunque para lograr una mejor representatividad se debería abarcar 30.6% de la superficie del país.

Las prioridades de conservación para diversos ambientes, ecosistemas y grupos de especies deben utilizarse para optimizar los recursos dedicados a las acciones de conservación, así como revertir tendencias de factores que afectan negativamente a la biodiversidad y aplicar instrumentos de planeación de uso sustentable y conservación *in situ* en las áreas identificadas como prioritarias.







Las estrategias estatales **DE BIODIVERSIDAD**

ANDREA CRUZ-ANGÓN, HESIQUIO BENÍTEZ
Y MARÍA EUGENIA GONZÁLEZ

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) representa para 193 naciones el compromiso de asegurar la conservación de la biodiversidad en los tres niveles en que se concibe (ecosistemas, especies y genes). El CDB establece que los países deberán elaborar un diagnóstico sobre el estado de su diversidad biológica, así como las estrategias, planes o programas nacionales para asegurar su uso sustentable y conservación. México publicó en 1998 *La diversidad biológica en México: Estudio de país*, primer diagnóstico sobre su diversidad biológica. En 2000, y tras un amplio periodo de consulta con la sociedad, se publicó la *Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México* (ENBM), que establece la visión de nuestro país a 50 años, cuando se deberán haber detenido y revertido los procesos de deterioro ambiental que amenazan su capital natural, y tendrá conocimiento amplio y suficiente de ésta, facilitando la toma de decisiones correctas para promover un desarrollo económico en armonía con la conservación.

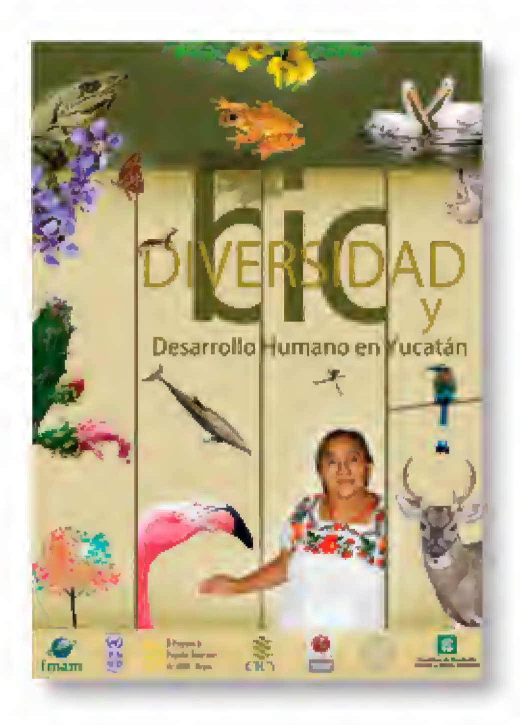
La diversidad biológica y cultural de México hace que, en su implementación, la ENBM deba adecuarse a distintas escalas y realidades. En 2002, la CONABIO inició, en colaboración con gobiernos estatales y representantes locales de los diversos sectores de la sociedad, la elaboración de las estrategias estatales sobre biodiversidad (EEB).

El proceso de las EEB es ampliamente participativo y busca que los estados elaboren documentos, homólogos a los nacionales (Estudio de país y ENBM): 1) estudio de estado, diagnóstico base del estado de conocimiento, conservación y uso de la biodiversidad de la entidad en sus diferentes niveles, y 2) estrategia estatal sobre biodiversidad y plan de acción, herramienta de planificación que establece objetivos, metas, acciones y recursos que cada entidad necesita para mejorar la gestión de la biodiversidad y asegurar su uso sustentable y conservación.

A la fecha se trabaja en 17 estados, en distintas etapas de desarrollo (Michoacán, Morelos, Aguascalientes, Estado de México, Veracruz, Yucatán, Campeche, Quintana Roo, Colima, Jalisco, Puebla, Chiapas, Chihuahua, Guanajuato, Distrito Federal, Baja California y Tabasco).

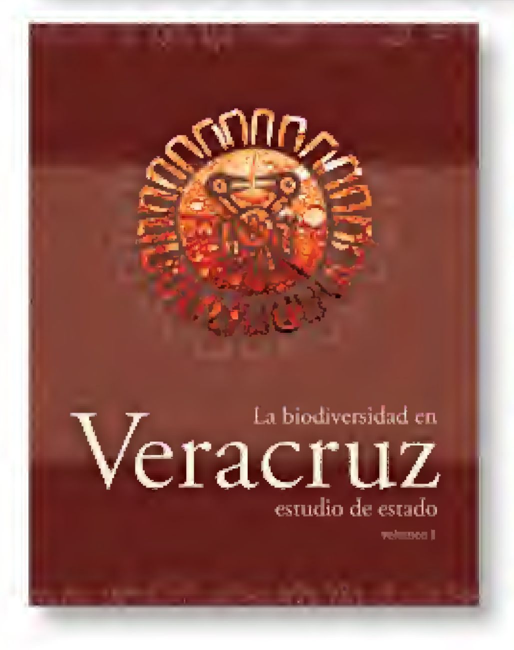
La contribución de universidades estatales, institutos y centros de investigación ha sido muy importante; dependiendo del estado han participado entre 60 y 250 autores de 20 a 50 instituciones. La participación de instituciones del sector ambiental (SEMARNAT, CONANP, PROFEPA, CONAFOR) y de otros sectores (SAGARPA, SEP, organizaciones de la sociedad civil, entre otras) ha enriquecido los documentos que se reflejan en las acciones identificadas.

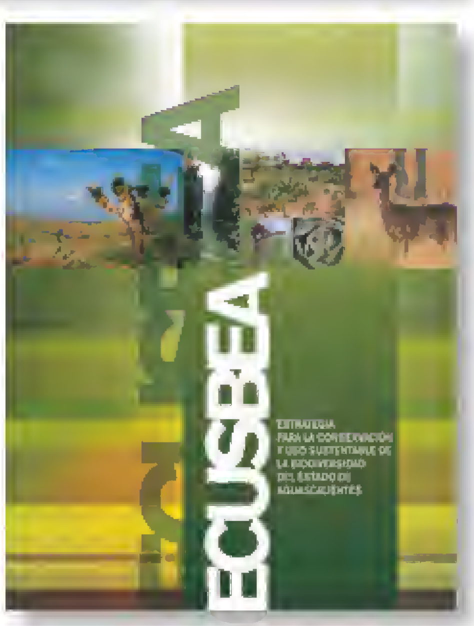
Por otro lado, instituciones internacionales como el PNUD, mediante el Programa de Pequeñas Donaciones, la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo, The Nature Conservancy, y de la sociedad civil, como Pronatura y World Wildlife Fund han aportado recursos para apuntalar los procesos en algunos estados (Chihuahua, Chiapas, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Puebla y Veracruz).











Esta iniciativa tiene retos que superar para su consolidación en el ámbito nacional: por un lado, que los procesos sean internalizados localmente de manera que la sucesión local de las autoridades no afecte la instrumentación y seguimiento de acciones, y que la CONABIO no se convierta en un factor preponderante para la acción local (que los actores locales puedan actuar de manera independiente). La consecución de recursos y la cooperación con distintas agencias tanto nacionales como internacionales son un factor clave para que los procesos avancen de manera más rápida y expedita.



El sitio que promueve la afición por la fotografía de la naturaleza, da a conocer en este espacio la imagen ganadora del mes de octubre y a su autor.

¡Tú también puedes participar! Visita
www.mosaiconatura.net



Nombre: Jorge Douglas Brandon Pliego
Área de estudio: Fotografía de naturaleza

Trayectoria profesional: Es biólogo marino, egresado de la Universidad del Mar. Su especialización en cocodrilos le dio la oportunidad de conocer los entornos naturales de estos animales, pero el compartir sus experiencias con su familia y amigos lo motivó para iniciarse en el campo de la fotografía. Ha impartido más de 18 cursos de fotografía de naturaleza en distintos estados del país. Sus artículos y fotos han sido publicados en revistas nacionales e internacionales. En concursos nacionales de fotografía obtuvo el primer lugar en "Creando Conciencia Ecológica" y el segundo lugar en "Libera tus Alas", así como tres menciones honoríficas donde destaca una otorgada por National Geographic. Ha realizado exposiciones colectivas e individuales en varios estados y ha participado como juez en cuatro concursos de fotografía. Preside actualmente la asociación Barro Jaguar: Fotografía y Conservación, A.C.

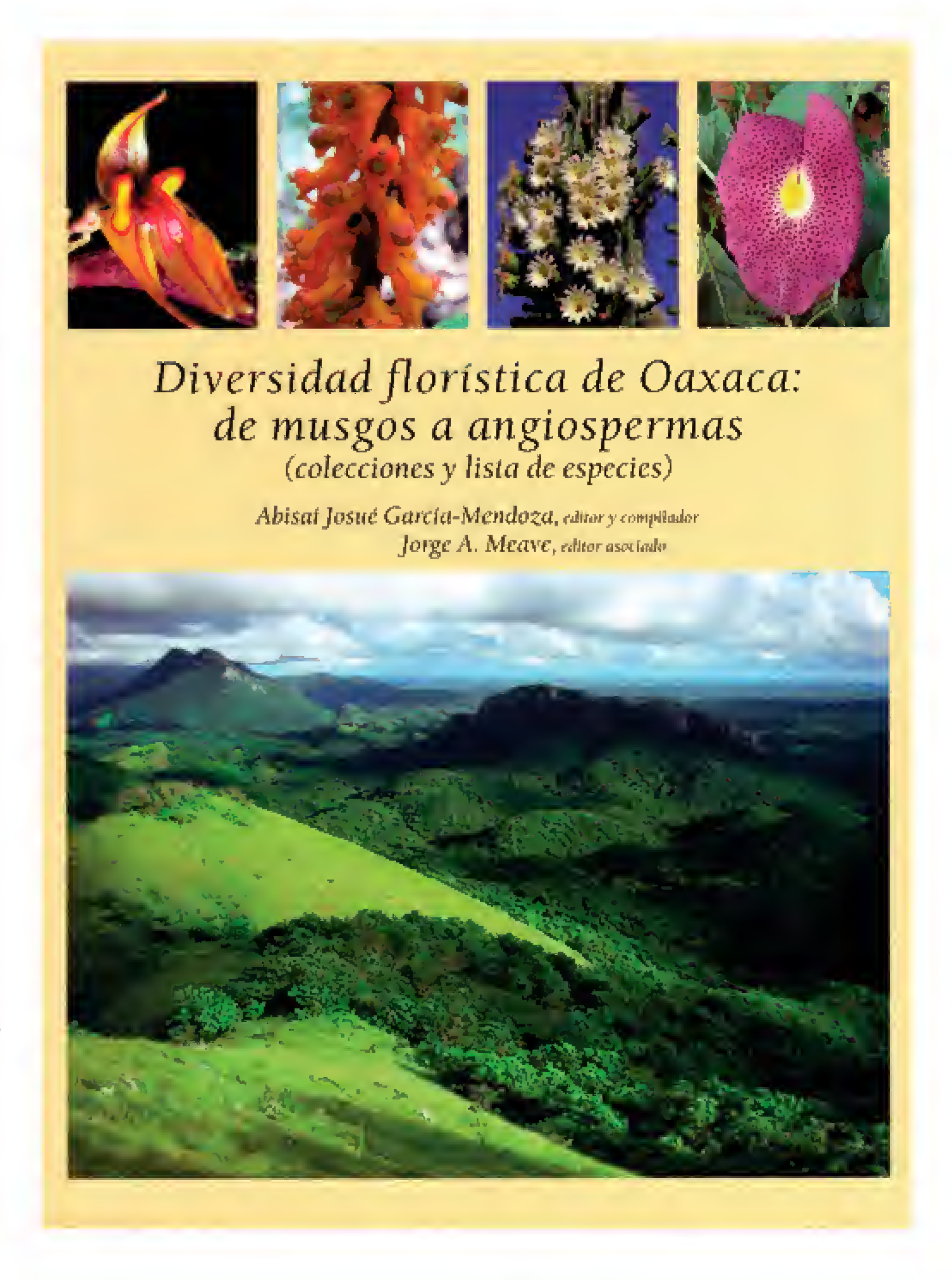
Contacto: jaguarnegro@hotmail.com

Diversidad florística de Oaxaca: de musgos a angiospermas (colecciones y listas de especies)

El presente estudio proporciona una sinopsis de la flora del estado de Oaxaca y brinda una base sólida y completa para futuros estudios botánicos, ecológicos, etnobotánicos y de conservación, entre otros aspectos. Para su publicación se conjuntó el conocimiento de 127 botánicos nacionales y extranjeros, quienes contribuyeron a documentar la presencia de miles de plantas en uno de los estados más biodiversos de México.

Los objetivos que motivaron a la realización de este estudio han sido: sintetizar toda la información taxonómica (referente a la clasificación, nomenclatura e identificación), producida durante 24 décadas de exploración botánica en Oaxaca; elaborar un listado de plantas que permita estimar de manera precisa el número de especies existentes; producir un documento base que sirva para elaborar propuestas específicas sobre la conservación biológica en la entidad; satisfacer, al menos en parte, la demanda de información botánica solicitada por profesionistas.

Es una coedición del Instituto de Biología de la UNAM y de la CONABIO, y estuvo coordinada por Abisaí Josué García Mendoza.







La misión de la CONABIO es promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad.

Sigue las actividades de CONABIO a través de Twitter y Facebook

Biodiversitas es de distribución gratuita. Prohibida su venta.

Los artículos reflejan la opinión de sus autores y no necesariamente la de la CONABIO. El contenido de *Biodiversitas* puede reproducirse siempre que se citen la fuente y el autor. Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor: 04-2005-040716240800-102. Número de Certificado de Licitud de Título: 13288. Número de Certificado de Licitud de Contenido: 10861.

EDITOR RESPONSABLE:	Fulvio Eccardi Ambrosi
DISEÑO:	Renato Flores
CUIDADO DE LA EDICIÓN:	Leticia Mendoza y Adriana Cataño
PRODUCCIÓN:	Gaia Editores, S.A. de C.V.
IMPRESIÓN:	Editorial Impresora Apolo, S.A. de C.V.

fulvioeccardi@gmail.com • biodiversitas@xolo.conabio.gob.mx
COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD
Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903, Parques del Pedregal, Tlalpan 14010 México, D.F.
Tel. 5004-5000, fax 5004-4931, www.conabio.gob.mx Distribución: nosotros mismos